



**Escuela de Enfermería de Ávila, centro adscrito a la
Universidad de Salamanca**

TRABAJO FIN DE GRADO

**"EFECTIVIDAD DEL DECÚBITO PRONO EN EL DISTRÉS
RESPIRATORIO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA"**

**"EFFECTIVENESS OF PRONE POSITION IN THE
RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME. BIBLIOGRAPHIC
REVIEW"**

Titulación: Grado en Enfermería

Estudiante: Laura Juez Rodríguez

Tutor: Elena Martín González

Fecha: 8 de Mayo del 2019

ÍNDICE:

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVOS	9
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS	9
SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	12
CONCLUSIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	22
ANEXO I	25
ANEXO II	26
ANEXO III.....	27

RESUMEN

Introducción: El SDRA, es una alteración aguda y severa de la estructura de la función pulmonar, caracterizado por un cuadro de edema pulmonar no cardiogénico, infiltrados alveolares difusos e hipoxemia refractaria, que se extiende por el organismo, a través de la circulación sistémica. El Decúbito Prono, es una técnica empleada en la UCI que mejora la distribución del aire a través de los pulmones, mediante la colocación del paciente acostado boca abajo.

Objetivo: Analizar la efectividad del decúbito prono como estrategia terapéutica en adultos con SDRA en las UCI, es decir, describir las mejoras en la fisiología respiratoria, las complicaciones, contraindicaciones y los cuidados de enfermería necesarios en el decúbito prono.

Estrategia de búsqueda y selección de estudios: Consiste en una revisión bibliográfica de: estudios prospectivos, ensayos clínicos aleatorizados, meta-análisis y revisiones sistemáticas en adultos ingresados en la UCI; encontrados en Medline, Cinahl, Cuiden plus, Pubmed, Scielo, Revistas de Enfermería; y publicados entre los años 2009-2019. Evaluación de la calidad de los estudios mediante la herramienta CASPe.

Síntesis-Análisis de resultados y Conclusiones: Determinan que el Decúbito Prono mejora la oxigenación desde los primeros minutos de su utilización, aunque existe una pequeña controversia en la reducción de la mortalidad, determinando esta como significativa ($p < 0.05$), cuando se emplea el DP en adultos con SDRA moderado-grave, junto con ventilación mecánica protectora, durante más de 12 horas/día y con personal cualificado en la técnica.

Palabras clave: Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo, Decúbito Prono, Unidad de Cuidados Intensivos, Ventilación Mecánica Protectora, Adultos.

ABSTRACT

Introduction: ARDS, is an intense and severe alteration of the pulmonar structure function, characterised by a case of non cardiogenic pulmonar edema, injected general alveolars, refractory hypoxemia, that expands through organism, by systemic circulation. Prone position, is a technique used in the ICU that improves the distribution of air through lungs, by setting the patient resting face down.

Objective: Analyzing the efficacy of prone position as therapeutic strategy in adults with ARDS in the ICU. That is, describing the respiratory physiology improves, the complications, counter-indications and nursery cares needed in prone position.

Search and selection studies strategy: It consists in a bibliographic revision of: prospective studies, random clinical trials, meta-analysis and systematic revisions in adults' hospitalized in ICU; found in Medline Cinahl, Pubmed, Scielo, Nursing Magazines; and published between 2009-2019. Quality of the studies tested by CASPe tool.

Summary-analysis of result and conclusions: They determine that Prone Position improves the oxygenation since the very first minutes of its use, although it exists a little controversy about mortality reduction, which is considered as meaningful ($p < 0.05$), when prone position is used in adults suffering moderate-severe ARDS, joined to protective Mechanical protective ventilation, during more than 12 hours/day, and with qualified personal in the technique.

Key Words: Respiratory Distress Syndrome, Prone position, Intensive Care Unit, Mechanical Protective Ventilation, Adults.

INTRODUCCIÓN

El **Síndrome de distrés respiratorio (SDRA)** es una patología relevante, por su elevada morbilidad, coste y consumo de recursos. La incidencia se encuentra entre el 4-9% en los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), dependiendo de la edad del paciente. Las estimaciones Europeas oscilan entre 4,2 y 13,5 de casos con SDRA por cada 100.000 personas/año. La mortalidad también es variable según la población estudiada. Aunque, en su gran mayoría fallecen debido a neumonía y sepsis o disfunción multiorgánica¹⁻².

Se caracteriza por un cuadro de edema pulmonar no cardiogénico con aumento de la permeabilidad vascular, debido a una serie de acontecimientos que conducen a daño pulmonar, edema pulmonar e insuficiencia respiratoria¹. Es decir, se trata de una alteración aguda y severa de la estructura y función pulmonar, secundaria al daño inflamatorio y necrotizante de la membrana alveolo-capilar, que se extiende a través de la circulación sistémica a todo el organismo, dando lugar al denominado barotrauma. Además, se asocia con afectación de la circulación pulmonar e hipertensión pulmonar. Existe una clara relación entre la circulación pulmonar y el corazón, dando lugar a una alteración de la denominada presión alveolar transpulmonar, característica del SDRA y con ventilación mecánica invasiva³.

El SDRA, fue descrito por primera vez en 1967, por Ashlaugh y sus colaboradores, en un grupo de doce pacientes con diferentes enfermedades subyacentes, con una serie de características comunes: hipoxemia refractaria, disnea, insuficiencia respiratoria aguda, e infiltrados alveolares difusos en la radiografía de tórax. Debido a que no existían criterios específicos para identificar a estos pacientes sistemáticamente, hubo cierta controversia en la evolución natural del SDRA y la mortalidad asociada^{1,3,4}.

Casi cincuenta años más tarde, la definición y descripción del SDRA ha tenido importantes modificaciones, siendo en 1976 Katzenstein el que describió las características histológicas típicas del SDRA, conocido como "Daño alveolar

difuso", con la presencia inicial de edema intersticial e intraalveolar, seguida de membranas hialinas, hiperplasia de neumocitos tipo II en el alveolo y en el cese, fibrosis intersticial por proliferación de fibroblastos⁵.

En 1988 se propuso una definición ampliada, que cuantificaba el empeoramiento de la fisiología respiratoria a través de un sistema marcador de lesión pulmonar denominado "puntuaje Murray" de cuatro puntos: Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP), Presión Arterial de Oxígeno/Fracción Inspiratoria de Oxígeno (PAO_2/FiO_2), distensibilidad pulmonar estática y el grado de infiltración en la placa de rayos X. Este sistema resulta especialmente útil para cuantificar la gravedad de la lesión pulmonar, aunque no predice el pronóstico durante las primeras 24-72 horas desde el inicio de la enfermedad¹.

En 1992, Bernard y Cols, en el Consenso Americano-Europeo presentó una nueva definición, que reconoce que la severidad de la lesión pulmonar y el grado de hipoxemia varía, determinando que el SDRA es de comienzo agudo, presenta infiltrados bilaterales en radiografía de tórax, con una $PAO_2/FiO_2 \leq 200$ mmHg, presión de oclusión de la arteria pulmonar ≤ 18 mmHg y lesión pulmonar aguda considerada si $PAO_2/FiO_2 \leq 300$ mmHg^{1,3,5}.

En 2012 en busca de mejorar la definición y criterios diagnósticos de SDRA, un reconocido grupo de expertos propuso y presentó en el Congreso de la Sociedad Europea de Medicina Intensiva la "Nueva definición de Berlín" (ver Tabla 1), con una serie de consideraciones, por una parte, la estratificación de tres niveles de gravedad: Leve (PAO_2/FiO_2 200-300 mmHg), Moderado ($PAO_2/FiO_2 \leq 200 > 100$ mmHg) y Grave ($PAO_2/FiO_2 \leq 100$ mmHg)¹⁻³, y por otra parte una mejor definición de las variables de tiempo de inicio, grado de hipoxemia, origen del edema y anomalías radiológicas⁵.

Son muchos los procesos que están relacionados con la aparición del SDRA, aunque todos ellos presentan "activación de los neutrófilos" en la circulación pulmonar o sistémica, así como, la necesidad de oxigenación, produciendo hipoxemia. Las situaciones que producen una respuesta inflamatoria sistémica predisponen a la aparición de este síndrome. Las causas intrapulmonares representan

entre el 55-75% de los casos de SDRA, siendo la neumonía bacteriana o viral la más común. Y entre las causas extrapulmonares la más frecuente es la sepsis¹.

CATEGORÍA	LEVE	MODERADA	GRAVE
PaO ₂ /FiO ₂ (PEEP >5cm H ₂ O)	201-300 mmHg	101-200 mmHg	≤ 100 mmHg
TIEMPO DE INICIO	Inicio dentro de una semana de conocida la injuria o nuevo deterioro de los síntomas respiratorios		
IMAGENOLOGÍA (RADIOGRAFÍA O TOMOGRAFÍA TÓRAX)	Infiltrados bilaterales, no explicados por derrame pleural, atelectasias o nódulos pulmonares.		
ORIGEN DEL EDEMA	Falla respiratoria no explicada correctamente por fallo cardíaco o sobrecarga de líquidos.		

Tabla 1: Nueva definición de Berlín de SDRA¹.

Las **manifestaciones clínicas** del SDRA, aparecen a las 6-72 horas tras el inicio del evento y empeoran rápidamente. Típicamente el paciente cursa con disnea, cianosis, taquipnea, taquicardia, diaforesis, hipotensión, fiebre, leucocitosis, tos, dolor torácico, así como el uso de los músculos accesorios respiratorios. Mediante una gasometría arterial y una radiografía de tórax se confirma la hipoxemia y la presencia de infiltrados alveolares bilaterales respectivamente. Se han descrito tres fases en la patogenia del SDRA¹:

- **Primera fase:** aguda y exudativa, que va del primer día al sexto día.
- **Segunda fase:** subaguda, que ocurre entre siete a catorce días. En la cual se observa una proliferación de células de tipo II del epitelio alveolar.
- **Tercera fase:** crónica, que aparece después de catorce días y se presenta con hipoxemia persistente, hipertensión pulmonar, pudiendo llegar a un fallo ventricular derecho.

El diagnóstico del SDRA se realiza siguiendo los criterios de la "Definición de Berlín", siendo importante llevar a cabo un diagnóstico diferencial, descartando el edema pulmonar cardiogénico, exacerbación de fibrosis pulmonar idiopática y otras enfermedades pulmonares intersticiales crónicas, neumonía eosinófila idiopática aguda, sepsis, cáncer¹.

Actualmente, las **estrategias terapéuticas** van dirigidas a la corrección de la causa subyacente y a la aplicación de medidas de soporte para la aportación de oxígeno a los tejidos y a la prevención del posible fallo multiorgánico. Mediante el manejo interdisciplinario por parte del personal de cuidados intensivos².

Varios estudios han demostrado la eficacia de la Ventilación Mecánica Invasiva (VMI), como principal elemento terapéutico en pacientes con SDRA, pautando volúmenes circulantes bajos y una PEEP como la mejor manera de disminuir la sobredistensión alveolar y el colapso pulmonar conocido como atelectrauma, provocado por el SDRA⁶.

A pesar de ello, hay pacientes en los que la VMI no resulta suficiente para mejorar la oxigenación, por lo que requieren de **terapias coadyuvantes**, como pueden ser el decúbito prono, los corticoides y la oxigenación por membrana extracorpórea^{1,2}.

El **decúbito prono (DP)** fue descrito por primera vez en 1974 por "Bryan", como maniobra que mejoraba la oxigenación en pacientes con patologías respiratorias y que precisaban de apoyo respiratorio; y junto a "Froese", explicaron que el DP era la mejor opción para ventilar la regiones dorsales del pulmón, ya que no son ventiladas correctamente en la posición de decúbito supino².

El **DP**, hace referencia a una posición anatómica del cuerpo que se caracteriza por la colocación del paciente acostado boca abajo. Primeramente, se debe colocar la cama en posición horizontal con el paciente en decúbito supino. Se desplazará al paciente hacia uno de los bordes de la cama, colocando el brazo sobre el que se va a girar, pegado a lo largo del cuerpo, con la palma de la mano hacia arriba y debajo del glúteo. Es importante tener cuidado al girar al paciente, con las tubuladuras del respirador. La monitorización ha de cambiarse a la parte dorsal y se colocará la cabeza del paciente girada lateralmente y sobre una superficie blanda. Elevamos el tórax colocando una almohada debajo de este, de esta manera facilitamos la ventilación y aspiración de secreciones y evitamos la presión en hombros y senos en mujeres. Una tercera almohada se pondrá a nivel de la pelvis liberando la zona abdominal y en especial, los genitales masculinos. Por último, las piernas se apoyarán sobre almohadas, evitando la hiperextensión de las articulaciones (ver

figura 1). Esta posición cada vez es más habitual en las Unidades de Cuidados Intensivos, debido a que el paciente suele estar sujeto a Ventilación Mecánica (VM) y requiere de personal cualificado en la técnica y en la monitorización continuada del paciente, por lo que es necesario revisar la literatura científica para conocer la efectividad de esta técnica en los pacientes con SDRA⁵.



Figura 1: Decúbito prono⁵.

OBJETIVOS

Objetivo Principal: Conocer la efectividad de la posición de decúbito prono como estrategia terapéutica para la mejora del Síndrome de Distrés Respiratorio (SDRA).

Objetivos secundarios

- Señalar los efectos del decúbito prono sobre la ventilación pulmonar, perfusión y eficacia clínica.
- Analizar las ventajas, contraindicaciones y complicaciones del decúbito prono en pacientes con Distrés Respiratorio (SDRA).
- Describir los cuidados de enfermería en pacientes con SDRA, en la posición de decúbito prono que están ingresados en la UCI.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Se realiza una revisión bibliográfica de la literatura científica en las bases de datos MEDLINE, PUBMED, CINAHL, CUIDEN PLUS y SCIELO, y en revistas de enfermería: Metas enfermería, Enfermería Intensiva, American Advance Critical Care, bajo los criterios de inclusión fijados, y por último se realiza una lectura del título, resumen o texto completo, para analizar posteriormente los artículos preseleccionados. La búsqueda se realizó utilizando los DECS y MESH que figuran en la Tabla 2.

Para la selección de los artículos se utilizó la herramienta CASPe en español. Considerando sólo artículos de calidad, aquellos con un resultado positivo en más de seis preguntas del total.

De esta manera, los artículos seleccionados de bases de datos y revistas, finalmente, después de la lectura crítica y análisis, fueron 13 (ver Tabla 3) además de utilizar un protocolo de actuación diseñado por la UCI del Hospital Clínico de Burgos y emplear otras páginas web oficiales.

Criterios de inclusión:

Estudios publicados a texto completo, en los últimos diez años desde enero del 2009 a enero del 2019, escritos en español e inglés y aquellos en los que los pacientes presenten "Síndrome de Distrés Respiratorio" y se encuentren ingresados en UCI de adultos.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron aquellos estudios cuya población de estudio eran pacientes ≤ 14 años de edad, ya que en la mayoría de los hospitales se toma como referencia la edad de 14 años para diferenciar los pacientes pediátricos de adultos.

Y estudios basados en adultos ingresados en unidades que no fueran la UCI, debido a que es una patología común en diferentes unidades de hospitalización como son Neumología y Medicina Interna.

Primeramente se comenzó formulando la **PREGUNTA PICO**: ¿Es efectiva la técnica del decúbito prono en pacientes ingresados en UCI con Distrés Respiratorio?.

P: El Distrés Respiratorio en pacientes ingresados en UCI.

I: Técnica del decúbito prono.

C: El decúbito prono frente a otras técnicas y/o tratamientos o coadyuvantes.

O: Mejora del distrés respiratorio en pacientes ingresados en la UCI en posición de Decúbito Prono.

DECS	MESH
Síndrome de Distrés Respiratorio en el Adulto	Respiratory Distress Syndrome Adults
Posición Prona	Prone Position
Unidad de Cuidados Intensivos	Intensive Care Unit
Adultos	Adults

Tabla 2: Descriptores DECS y MESH. Elaboración propia.

Bases de Datos	Descriptores DECS/MESH	Artículos encontrados	Lectura del título y resumen	Lectura texto completo	Artículos seleccionados lectura crítica
MEDLINE	Prone position AND Respiratory distress syndrome	67	23	16	3
PUBMED	Prone position AND Respiratory distress syndrome AND Intensive Care Unit	67	16	2	1
CINAHL	Prone position AND Respiratory distress syndrome AND Adults	84	25	5	2
CUIDEN PLUS	Decúbito prono AND Síndrome de Distrés respiratorio	16	11	4	2
SCIELO	Síndrome de Distrés Respiratorio AND decúbito prono	15	4	6	5

Tabla 3: Resultados de búsqueda de estudios en diferentes bases de datos. Elaboración propia.

SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Según la revisión sistemática "DP en el SDRA, de la fisiología a la práctica clínica", realizada por Rodríguez Buenahora RD et al. y publicada en la revista de medicina de la Universidad industrial de Santander en el 2016, se concluye que el decúbito prono, es una técnica segura, que mejora la oxigenación a nivel arterial; aunque, su uso conlleva determinados riesgos, de manera que la atención por parte del personal sanitario entrenado, en pacientes con SDRA en estado crítico, debe acompañarse de métodos de monitorización y terapias invasivas. La capacidad residual funcional en DP es mayor, debido a que se produce una mejora en la expansión pulmonar en las regiones dorsales del pulmón. Además de mejorar la oxigenación reduce el daño alveolar causado por el SDRA, mejora el intercambio gaseoso, disminuye la mortalidad en SDRA grave, mejora la PaO_2 significativamente y se produce un incremento en la V/Q (Ventilación/Perfusión). Aunque no existiendo diferencias significativas en la mortalidad en aquellos pacientes en los que se ha empleado el DP, durante un promedio de 9-10 horas en DP, sí existe una diferencia significativa de PaO_2/FiO_2 (15mmHg desde la primera hora), una disminución del dióxido de carbono (CO_2) con una supervivencia de 28 días y una menor incidencia de neumonía asociada al SDRA¹.

Freixes Marimon M et al. en su revisión sistemática "El decúbito prono como estrategia terapéutica para la mejora del SDRA", publicada en Tarragona, en la revista Metas de Enfermería en 2017; analiza la evolución del DP en diferentes artículos científicos, desde el 2009 hasta el 2014, en la que refiere que mejora la oxigenación y la ventilación en el área dorsal del pulmón, junto con VM y PEEP. El DP, disminuye los valores de FiO_2 requeridos, minimizando así el daño pulmonar, la toxicidad del oxígeno, el estrés asociado a VM, consiguiendo que la presión transpulmonar y la ventilación sean homogéneas. Se ha demostrado que mejora significativamente la mortalidad cuando se asocia con ventilación protectora, cuando la PaO_2/FiO_2 incrementa entre 10-20mmHg, aplicándolo en las primeras 48-72 horas tras el diagnóstico. Existe controversia sobre cuándo empieza el efecto del DP, si en la primera hora o en adelante, también se desconoce la duración adecuada en DP².

Por último, su aplicación precisa de personal enfermero cualificado y entrenando, es decir que ha de llevar a cabo una serie de cuidados al paciente como es realizar una gasometría arterial 30 minutos antes, correcta higiene, presión del pneumotaponamiento, realizar curas, comprobar la ventilación del paciente, cambios posturales, fijar las sondas y vías periféricas ó centrales. Precisa también de protocolización de la técnica, siendo así, una técnica segura, de bajo coste, con bajo índice de complicaciones, como son los edemas faciales, úlceras por presión (UPP) de distribución heterogénea 46% en pelvis, 21% tórax, 19% miembros inferiores (MMII), extubación, retirada accidental de catéteres extravasculares y la obstrucción del tubo endotraqueal. Los cuidados y las complicaciones aparecen recogidos en Anexo I y II².

Peniche Moguel KG et al. en el estudio prospectivo, transversal, descriptivo "VM en DP: estrategia ventilatoria temprana y prolongada en Síndrome de Insuficiencia Aguda (SIRA) severo por influenza", publicado en Veracruz, México, en el 2017; de 9 pacientes colocados en DP más de 24 horas, 6 fueron dados de alta de la UCI y 3 fallecieron debido a que tras más de 96 horas en DP los valores de la PEEP eran más elevados, en gasometría arterial los valores de oxígeno y PaO_2/FiO_2 eran bajos y la FiO_2 había aumentado ($p>0.05$); además de una hipoxemia y acidosis respiratoria, con incremento del espacio muerto. En los pacientes en DP que fueron dados de alta, se demostró que el DP mejoraba la oxigenación debido a la disminución de la presión pulmonar, de la respuesta inflamatoria y a la mejora de la V/Q en áreas pulmonares dependientes, incremento de la PaO_2 y a la mejora de aspiración de secreciones. Su uso en pacientes con SDRA y con hipoxemia severa y refractaria ($PaO_2/FiO_2>150\text{mmHg}$) mejora su evolución clínica. La mortalidad se ve disminuida tras permanecer en DP según estudio "PROSEVA". Pasadas las 48 horas en DP, cuando el paciente retorna a su posición habitual de Decúbito Supino, el efecto en la oxigenación permanece más de 30 minutos⁴.

Según Roblés Carrión J et al. en su revisión sistemática "DP en pacientes con SDRA" publicada por la UCI del hospital Virgen Macarena y Área de Sevilla, en el 2013, demuestra que el DP mejora el intercambio gaseoso gracias a la mejora en la redistribución del aire en las zonas pulmonares con desequilibrio V/Q, produce una mejora en el drenaje de secreciones respiratorias por efecto de la gravedad, requiere

valores de PEEP inferiores para mantener el mismo nivel de oxigenación, así como, para realizar maniobras de reclutamiento, mejora en un 70% la oxigenación, disminuye la incidencia de shunt intrapulmonar, mejora la PaO₂ y permite que la ventilación sea más homogénea. Además, determina que el DP conlleva una serie de complicaciones, recogidas en el Anexo I, como son la extubación del paciente del respirador, acumulación de secreciones, desconexión de los catéteres vasculares, sondas y drenajes, edemas faciales, UPP en tórax y MMII⁵.

Según Estenssoro E et al, en su estudio multicéntrico controlado aleatorizado "Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo", publicado en Buenos Aires, Argentina, por la universidad Nacional de la Plata en 2016, en las situaciones en las que la VM a volúmenes bajos y la PEEP no resultan efectivos frente a la hipoxemia y la mecánica pulmonar, en pacientes con SDRA grave, teniendo que utilizar el DP durante más de 12 horas, en la UCI, porque disminuye la mortalidad en los pacientes tras 28 días en esta posición, moviliza el diafragma por lo que consigue una redistribución pulmonar, mejora la relación V/Q y la eliminación de secreciones. Además la enfermera ha de proporcionar al paciente una serie de cuidados, recogidos en el Anexo II, como son el estado adecuado de higiene, nutrición, sedación y monitorización constante. Las principales complicaciones, que podemos ver en el anexo I, del DP son la inestabilidad hemodinámica, extubación, salida de vías, edema facial, úlceras corneales en el paciente. Podemos ver como se detalla en el Anexo III, que en el uso del DP, está contraindicado en situación de inestabilidad hemodinámica, embarazo, patología abdominal, hipertensión intracraneal⁶.

En base a la revisión "DP: Una técnica para mejorar la hipoxemia del SDRA" de Fabrellas H et al, publicado en la Revista Metas Enfermería en 2014, recomienda el uso del DP en estadios tempranos, es decir en las primeras 48-72 horas tras el diagnóstico de la enfermedad, ya que mejora la oxigenación, consigue una redistribución ventilatoria en zonas dorsales del pulmón, favorece la correcta perfusión en las diferentes áreas pulmonares y deja de ejercer presión el corazón en el lóbulo inferior izquierdo, por lo que disminuye el shunt en las regiones dorsales. El uso precoz disminuye las lesiones ejercidas por la VM, observándose el efecto 30-60 minutos en la posición, y mejora tras 12-28 horas, es decir, con largo periodos. Determina un tiempo de espera de 2 horas en casos en los que el efecto no se refleja

en los primeros 30-60 minutos y recomienda intentar de nuevo al día siguiente si no ha resultado efectivo previamente. En esta revisión también concluyen que no implica una mejora en la mortalidad. Además, recomienda no utilizar el DP en situaciones en las que el paciente tiene fracturas vertebrales inestables, fracturas pélvicas, Presión Intracraneal (PIC)>25mmHg, heridas abiertas abdominales, grandes quemados y mujeres embarazadas en el segundo trimestre. Las intervenciones de enfermería se basan en la prevención de posibles complicaciones, como suspender la nutrición enteral, gasometría arterial 30 minutos antes, hidratar los ojos, higiene bucal, pinzar sondas, drenajes, bolsas colectoras, aspirar secreciones mediante sistemas cerrados, preoxigenar al 100%, fijar el Tubo Endotraqueal (TET), realizar cambios posturales cada 3 horas, colocar los electrodos en la espalda del paciente en DP, vigilar posible mala tolerancia, reanudar la nutrición enteral y vigilar posible retención (Ver Anexos I, II)⁷.

Según Setten M et al, en la revisión sistemática "DP en pacientes con SDRA", publicado en la Revista Brasileña de Terapia Intensiva, en Argentina en el 2016, compara los efectos y resultados obtenidos de pacientes colocados en DS (Decúbito supino) y DP, publicados por diferentes autores. Hasta el 2013 ninguno de los estudios realizados en pacientes con SDRA demostró el incremento en la supervivencia en aquellos pacientes con SDRA grave. Fue el estudio multicéntrico francés PROSEVA el que demostró un marcado beneficio del DP en la mortalidad a partir de 28 días en DP, con el 16% de mortalidad en el grupo de pacientes DP (fallecen 38 de 237 pacientes en DP), frente a un 32.8% de mortalidad en pacientes en DS (75/229 pacientes en DS), como se puede observar en el Gráfico 1³.

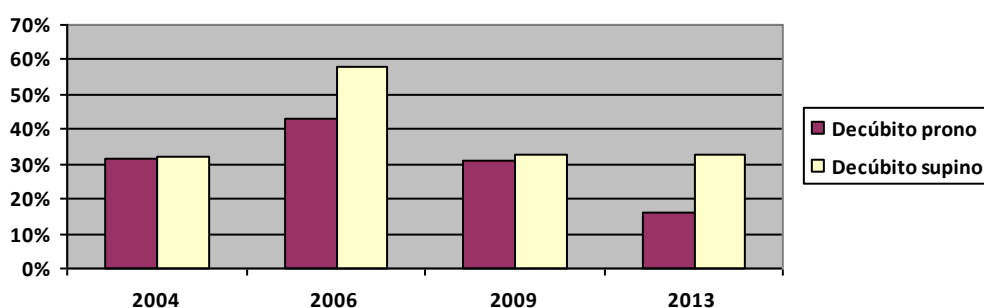


Gráfico 1. Resultados de mortalidad, a partir de los 28 días con respecto al DS y DP³.

La ventilación en DP mejora significativamente la $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$. Aunque los resultados no justifican el uso rutinario del DP durante la VM en pacientes con SDRA. La mayor parte de la mejora en $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, ocurre en la primera hora de DP. Pacientes con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100 \text{ mmHg}$ en DP, mejora significativamente ($P=0.01$, RR 0.84, IC95%: 0.74-0.96, $n=555$) la mortalidad, a diferencia de los pacientes en DP con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 100 \text{ mmHg}$ ($P=0.36$, RR 1.07, IC95%: 0.93-1.22, $n=1169$). Sólo los estudios que incluyen pacientes con SDRA, reduce significativamente la mortalidad en la UCI. Sin embargo, conlleva a un aumento del riesgo de úlceras por presión, de obstrucción del TET y la salida accidental de tubos torácicos³.

Según Martins de Oliveira V et al, en la revisión bibliográfica "Good practices for prone positioning at bedside: Construction of a care protocol", publicada por el Servicio de UCI de Porto Alegre en Brasil el 2016, el DP disminuye la mortalidad, y se ha de implementar en la práctica diaria en pacientes con SDRA, en los que la hipoxia es controlada gracias a una presión transpulmonar más uniforme, la presión pleural más negativa, y a la mejora de V/Q, disminuyendo así el estrés pulmonar. Explica que existe controversia aún sobre la tasa de mortalidad debido a la heterogeneidad en el grado de SDRA, entre los pacientes seleccionados, las estrategias de ventilación y los tiempos de duración e inicio del DP. Tras los resultados obtenidos en el estudio "PROSEVA", determina que el DP ha de estar asociado a una ventilación protectora, ser aplicado en SDRA grave-moderado, durante un mínimo de 16 horas, en las primeras 12-24 horas, y demuestra una reducción de la mortalidad 16% en DP y mínimas complicaciones en su uso con personal entrenado. El personal enfermero se encarga de comprobar el funcionamiento de todos los dispositivos necesarios para llevar a cabo el DP, vigilar la comisura labial del paciente y de una correcta higiene e hidratación, preoxigenación al 100%, proteger la piel con apósitos en protuberancias óseas, cambiar los electrodos a la espalda del paciente, colocar almohadas en pecho, pélvis y en puntos de presión, mantener al paciente en anti-trendelemburg y en posición de "nadador"; ver en Anexo II. Las complicaciones del DP pueden ser UPP en cara-pecho-rodillas, edema facial, extubación, lesión en plexo braquial, dehiscencia de heridas quirúrgicas recientes, neumonía asociada a la VM, se pueden ver en Anexo I.

Y por último, está contraindicado el uso del DP en casos de arritmia aguda, embarazadas en el 2º y 3º trimestre, traumatismo facial o cirugía reciente, politraumatismo, PIC>20mmHg, convulsiones frecuentes, como se puede ver en el Anexo III⁸.

Mitchell DA et al, en su artículo científico "Acute Respiratory Distress Syndrome and Prone Positioning", publicado en la revista Advanced Critical Care, por la asociación Americana de cuidados críticos en enfermería, con publicación en el 2019, determina que el DP mejora la oxigenación y disminuye la mortalidad a nivel de la UCI en un 38%, en pacientes con SDRA grave durante un mínimo de 12 horas/día, monitorizar, valorar la piel y alternar cada 2 horas la posición de las extremidades y la cabeza, previene las complicaciones. DP ha de utilizarse como estrategia terapéutica en las situaciones que el resto de terapias no son efectivas. Y la enfermera es el personal sanitario encargado de garantizar la estabilidad y seguridad del paciente, además de aplicar una serie de cuidados que conllevan a una reducción de los riesgos asociados. En el Anexo II se describe el protocolo que hay que aplicar a los pacientes con SDRA cuando se les coloca en DP⁹.

Según Dalmeico MM et al, en su revisión sistemática "Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome" publicada por la Universidad de Brasil, en la Revista Esc de Enfermería en 2017, obtuvo como resultados de meta-análisis y ensayos controlados aleatorizados, que disminuye el riesgo de muerte en un 41% cuando se combinan estrategias ventilatorias protectoras, con volúmenes bajos y 12 horas/día en DP. Mantener a pacientes con SDRA grave en DP durante 30 días (p=0.003; 60 días, p=0.04; 90días p=0.0001), durante más de 12horas/día reduce la mortalidad (p=0.04). Resultados favorables en pacientes en DP 16-20 horas/día durante 2 días consecutivos. El DP en hipoxemia grave supone una mejora importante en el intercambio gaseoso en más de 2/3 de los pacientes con SDRA y su uso ha de llevarse a cabo en UCI por personal cualificado¹⁰.

Young Park S et al, en su meta-análisis y ensayo controlado randomizado "The efficacy and safety of prone positioinig in adults pacientes with acute respiratory distress syndrome", publicado en Hong Kong, China en la Revista Journal of Thoracic Disease, en el 2015, colocaron al azar 1099 pacientes en posición

prona y 1042 en posición supino, determinando como significativa la mortalidad cuando $P < 0.05$; siendo las tasas de mortalidad asociadas a estas posiciones del 41% DP y 47% en DS [riesgo ratio (RR), 0.90; 95%, Intervalo de confianza (CI), 0.82-0.98, $P = 0.02$], pero la heterogeneidad fue moderada ($P = 0.01$, $I^2 = 61\%$). En el análisis de un subgrupo la tasa de mortalidad con protección ventilatoria (RR 0.73, 95%; CI, 0.62-0.86, $P = 0.0002$) y con una duración en posición prona mayor de 12 horas (RR 0.75, 95%; CI, 0.65-0.87, $P < 0.0001$), fue reducida en posición prona. Además, la posición prona no aumentó la incidencia de eventos cardiovasculares (RR 1.01, 95%; CI, 0.87-1.17) o neumonía asociada a la ventilación (RR 0.88, 95%; CI, 0.71-1.09), pero si estaba asociado a un incremento de úlceras por presión (RR 1.23, 95%; IC, 1.07-1.41) y extubación endotraqueal (RR 1.33, 95%; CI 1.02-1.74). Los pacientes del grupo DP, tenían más riesgos de UPP y de extubación del TET o de traqueotomía. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en la aparición de otras complicaciones que amenazan la vida, incluyendo eventos cardíacos o neumonía asociada a ventilación mecánica. Por último, debería tener prioridad el DP en SDRA frente a otros tratamientos que supongan más riesgos o sean más caros; ya que tiende a reducir la tasa de mortalidad asociada con SDRA, especialmente junto con estrategias de protección pulmonar y durante largo tiempo (> 12 horas/día)¹¹.

Arlas CD et al, en su revisión sistemática "Prone positioning for the treatment of adult respiratory distress syndrome", publicada Canadá en la revista World of Critical care Nursing en 2017, el DP aporta importantes beneficios a nivel fisiológico, disminuye las lesiones pulmonares asociadas a VM, la distribución de presiones en el pulmón es más equilibrada, reduce el barotrauma, consigue el cese de factores inflamatorios característicos de la primera fase del SDRA, reduce la aparición de atelectuama y mejora la V/Q. Si se aplica 7-8 horas resulta insuficiente para reducir la mortalidad, aunque sí mejora la oxigenación. Con una media de 17 horas, la supervivencia era 28-90 días en pacientes con SDRA grave. El uso precoz tiene mayor impacto en la mejora del estado respiratorio. Favorece la eliminación de secreciones, del edema, mitiga los efectos negativos de VM y reduce el estrés pulmonar, reduce los riesgos y las secuelas asociadas. Los cuidados aplicados por enfermería determinan la evolución del paciente en las diferentes fases del SDRA¹².

Johnson NJ et al, en su revisión sistemática "Gas exchange in the Prone Posture" publicada por la Universidad de Washington de Medicina, en la revista Respir Care en 2017, determina que el decúbito prono ejerce numerosos efectos positivos en el intercambio gaseoso en pacientes normales y en aquellos con SDRA. Ha demostrado mejorar la oxigenación, cuando se implementa durante 48h en SDRA moderado-grave, disminuye la mortalidad, aunque, el mecanismo que confiere este beneficio en la mortalidad no está totalmente claro. Se relacionan con una mejor redistribución del flujo sanguíneo, una ventilación más homogénea, distribución uniforme de la tensión alveolar, alivio de presión del corazón sobre el lóbulo inferior izquierdo del pulmón, la eliminación de CO₂ mejora en esta posición atribuida a una reducción del espacio muerto en la ventilación. El DP impide la acumulación de secreciones en la base de los pulmones y promueve su eliminación, así como del líquido del edema del espacio alveolar tras 1 hora y mejora más después de 18 horas. También mejora la correcta función ventricular del corazón y por último, disminuye la apertura-cierre de los alveolos, relacionado con la lesión pulmonar inducida por la VM, aumentando las fuerzas de cizallamiento que mejoran la permeabilidad capilar y desencadenan respuestas inflamatorias¹³.

CONCLUSIONES

El SDRA, ocupa especial atención hoy en día en las Unidades de Cuidados Intensivos, debido a que sigue siendo el responsable de multitud de muertes a nivel mundial, además del alto consumo de recursos, las consecuencias físicas y neurológicas a largo plazo, como puede ser la depresión, estrés postraumático⁹. Durante los últimos años, esta mortalidad se ha reducido gracias al diagnóstico precoz, al empleo de terapias invasivas como la Ventilación Mecánica y de técnicas, como es el Decúbito Prono.

En diferentes estudios analizados, los resultados muestran cierta controversia en la efectividad técnica del decúbito prono, debido a que por una parte los mecanismos que producen un incremento en la oxigenación del paciente en Decúbito Prono son múltiples e interdependientes y no han sido dilucidados en su totalidad, y por otro lado, por ser una práctica complicada que conlleva a una serie de riesgos y a la no fijación de un tiempo óptimo para mantener en esta posición al paciente con SDRA grave¹⁻¹³. Sin embargo, estudios publicados en estos últimos años, gracias a que existe una mayor cantidad de ensayos clínicos, meta-análisis realizados sobre el DP en SDRA, se ha comprobado que el DP tiene una serie de efectos positivos sobre el paciente con SDRA, entre los que cabe destacar la mejoría en la oxigenación debido a una disminución de la presión sobre las regiones dorsales y posteriores del pulmón, permitiendo una redistribución del aire en el pulmón más homogénea, que consigue mejorar la relación V/Q y la eliminación de las secreciones^{2,5}.

La incidencia de complicaciones del DP es cada vez más baja, debido en gran medida, a que el personal sanitario actúa mediante protocolos diseñados por la propia unidad, además de determinar el papel que desempeña cada profesional durante la atención a pacientes con SDRA en decúbito prono. Algunas de las complicaciones a destacar son la aparición de edemas y úlceras por presión en zonas bucal, facial, torácica, abdominal o en miembros, una posible extubación y obstrucción del tubo endotraqueal, la retirada accidental de accesos vasculares, drenajes y sondas, la inestabilidad hemodinámica del paciente, así como la aparición de eventos de origen cardiológico⁴⁻⁶.

La intervención del profesional enfermero es fundamental, ya que se encarga de vigilar y evitar las complicaciones más frecuentes asociadas a esta postura, además de proporcionar una adecuada higiene y protección, garantizar su seguridad durante y después del proceso de pronación, proporcionando una adecuada calidad asistencial. Algunos de los cuidados de enfermería antes-durante-después de la colocación del paciente en DP consisten en realizar una gasometría arterial 30 minutos antes y después de la colocación en prono, controlar los valores de la FiO_2 y SatO_2 , suspender y reactivar la nutrición enteral antes y después de la colocación en función de la situación de cada paciente, comprobar que todos los dispositivos que van a ser utilizados tanto en la técnica como en caso de emergencia, funcionan correctamente, asegurar la higiene del paciente en todo el proceso de pronación, realizar las curas indicadas, aspirar secreciones, preoxigenar al paciente al 100%, revisar las fijaciones de vías, drenajes, sondas, TET, acoplar las almohadas necesarias en los puntos de presión observados, monitorizar al paciente, mantener tras la pronación al paciente en anti-trendelemburg, evaluación constante del paciente y de su colocación corporal adecuada, vigilar la estabilización de las constantes vitales del paciente, así como su nivel de sedación y analgesia, la correcta fijación de accesos vasculares y sondas adheridas al paciente⁸⁻¹¹. Aunque, este proceso de pronación ha de utilizarse siempre que no esté contraindicado, como es el caso de pacientes que además de padecer SDRA, sufren fracturas vertebrales inestables, fracturas pélvicas, presión intracraneal mayor de 25mmHg, inestabilidad hemodinámica, heridas abierta abdominales, grandes quemados y mujeres embarazadas en el segundo trimestre de gestación⁶⁻⁸.

De manera que, el decúbito prono ha pasado a ser implementado en multitud de UCI de diferentes hospitales del mundo, ya que es una técnica segura, que mejora la oxigenación desde los primeros 30-60 minutos de su aplicación y que además, disminuye significativamente la tasa de mortalidad de aquellos pacientes en estado grave-moderado de la enfermedad SDRA. Gracias a su aplicación precoz, durante largos periodos de tiempo, por personal sanitario entrenado, junto con una Ventilación protectora, a los cuidados y prevención de complicaciones por parte del personal enfermero.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez Buenahora RD, Ordoñez-Sánchez SA, Gómez-Olaya JL, Camargo-Lozada ME. Prone position in the Acute Respiratory Distress Syndrome, physiology to clinical practice. *Medicas UIS*. [Internet]. 2016 Agosto [citado 31 Enero 2019]; 29 (2): 81-101. Disponible en:
http://www.scielo.org.co.ezproxy.usal.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192016000200009&lng=en
2. Freixes Marimon M, Garrido Huguet E, Roca Biosca A. El decúbito prono como estrategia terapéutica para la mejora del síndrome de distrés respiratorio agudo. *Metas Enfermería*. [Internet]. 2017 Febrero [citado 23 Enero 2019]; 20(1): 57–63. Disponible en:
<http://search.ebscohost.com.ezproxy.usal.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=121072073&site=ehost-live>
3. Setten M, Plotnikow GA, Accoce M. Prone position in patients with acute respiratory distress syndrome. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. [Internet]. 2016 Octubre [Citado 21 Enero 19]; 28(4): 452-62. Disponible en:
<http://search.ebscohost.com.ezproxy.usal.es/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=27925054&lang=es&site=ehost-live>
4. Peniche Moguel KG, Sánchez Díaz JS, Castañeda Valladares E, Calyeca Sánchez MV, Díaz Gutiérrez SP, Pin Gutiérrez E. Prone mechanical ventilation: ventilatory strategy early and prolonged in severe ARDS by influenza. *Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.)* [Internet]. 2017 Agosto [citado 31 Enero 2019]; 31(4): 198-204. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000400198&lng=en

5. Robles Carrión J, Vega Vázquez FJ, Ortiz Polán M. Decúbito prono en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo. Ciber Revista -Esp-[Internet]. 2013 Julio-Agosto [citado 23 Enero 2019]; IV(32):4. Disponible en:
<http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/julio2013/pagina4.html>
6. Estenssoro E, Dubin A. Síndrome de distrés respiratorio agudo. Medicina (B. Aires) [Internet]. 2016 Agosto [citado 31 Enero 2019]; 76(4): 235-241. Disponible en:
http://www.scielo.org.ar.ezproxy.usal.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802016000400008&lng=en
7. Hidalgo Fabrellas I, Rebollo Pavón M, Maceiras Bertolo B, Barriga González M, Giró Roca E, García Bonavila L et al. Decúbito prono: una técnica para mejorar la hipoxemia del síndrome del distrés respiratorio agudo. Metas Enfermería [Internet]. 2014 Noviembre [Citado 31 Enero 2019]; 17(9): 11-14. Disponible en:
<http://www.enfermeria21.com.ezproxy.usal.es/revistas/metas/articulo/80658/decubit-o-prono-una-tecnica-para-mejorar-la-hipoxemia-del-sindrome-de-distres/>
8. Martins de Oliveira V, Weschenfelder ME, Deponti G, Condessa R, Henrique Loss S, Bairros Maurello P et al. Good practices for prone positioning at the bedside: Construction of a care protocol. Rev. Assoc. Med. Bras. [Internet]. 2016 Junio [citado 31 Enero 2019]; 62(3): 287-293. Disponible en:
http://www.scielo.br.ezproxy.usal.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302016000300287&lng=en
9. Mitchell DA, Seckel MA. Acute Respiratory Distress Syndrome and Prone Positioning. AACN Advance Critical Care [Internet]. 2018 [citado 20 Enero 2019]; 29(4): 415-25. Disponible en:
<http://search.ebscohost.com.ezproxy.usal.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=133428846&lang=es&site=ehost-live>

10. Dalmedico Michel M, Salas D, Maciel de Oliveira A, Denise Padilha Baran F, Tereza Meardi J, Caroline Santos M. Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome: overview of systematic reviews. Rev. Esc. Enferm. USP [Internet]. 2017 [citado 31 Enero 2019]; 51: e03251. Disponible en:

http://www.scielo.br.ezproxy.usal.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342017000100802&lng=en

11. Park SY, Kim HJ, Yoo KH, Park YB, Kim SW, Lee SJ, et al. The efficacy and safety of prone positioning in adults patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Thoracic Disease. [Internet]. 2015 Marzo [citado 21 Enero 2019]; 7(3): 356-67. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com.ezproxy.usal.es/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=25922713&lang=es&site=ehost-live>

12. Arias CD, Pokharel B, Papathanassoglou E, Norris CM. Prone positioning for the treatment of adult respiratory distress syndrome. CONNECT: The World of Critical Care Nursing. [Internet]. 2017 Julio [citado 20 Enero 2019]; 11(3): 49-5. Disponible en:

<http://search.ebscohost.com.ezproxy.usal.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=126435858&lang=es&site=ehost-live>

13. Nicholas J Johnson MD, Andrew M Luks MD, Robb W Glenney MD. Gas exchange in the prone posture. Respir care[Internet]. 2017 Agosto [citado 20 Enero 2019]; 62(8): 1097-1110. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28559471>

14. Protocolo de actuación para la colocación del paciente con Síndrome de Distrés Respiratorio en Decúbito Prono. Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Clínico Universitario de Burgos.[Citado el 29 de Abril 2019].

ANEXO I

COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES, ASOCIADAS AL DECÚBITO PRONO

Las complicaciones descritas con mayor frecuencia, sobre la colocación de los pacientes en decúbito prono, han de ser conocidas por el profesional sanitario. Cabe destacar:

Edemas faciales-lingual-palpebral, lesión en el plexo braquial, dehiscencia de la herida quirúrgica, luxación del hombro, úlceras corneales, úlceras por presión (UPP): con distribución heterogénea: Un 46% en pelvis, 21% en tórax y un 19% en miembros inferiores (principalmente en rodillas)^{2,8}.

Las complicaciones de mayor gravedad son: la extubación del TET o de la traqueotomía del paciente (se considera como un evento raro de 0%-2,4%), inestabilidad hemodinámica, eventos cardíacos, neumonía asociada, retirada accidental de catéteres vasculares, sondas enterales, SV, drenajes, o la obstrucción del tubo endotraqueal (TET), debido a la acumulación de secreciones⁴⁻⁸.

Uno de los grandes riesgos de complicaciones que existe respecto a esta técnica, es debido a la no protocolización y a la falta de comunicación interprofesional, en las UCI, donde se lleva a cabo. Además de, la insuficiente formación, práctica, conocimiento de los profesionales sanitarios. Además del desconocimiento de las particularidades de cada paciente (patologías y cuidados)¹¹.

ANEXO II

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA REALIZACIÓN DEL DECÚBITO PRONO

PRE-COLOCACI3N	Gasometría arterial 30 minutos antes, Suspender nutrici3n enteral 1 hora antes (evita el reflujo y la broncoaspiraci3n), comprobar dispositivos (toma de vacío, ambú, material de intubaci3n, carro de paradas), higiene bucal-ocular-abdominal-t3rax (limpiar y lubricar), presi3n del pneumotaponamiento, fijaci3n del TET y de vías vasculares, curar y reforzar la piel con apósitos, aspirar secrecciones, preoxigenar al 100% 10 min, Pinzar SV-SNG-drenajes-bolsas colectoras, medir pélvis y el pecho para la colocaci3n posterior de las almohadas, sedar-analgesiar-relajar ²⁻⁵ .
DURANTE EL GIRO	Vigilar drenajes-vías-sondas, Desplazar al paciente hacia un lado de la cama, acompañar durante el giro, evitar cruce de cables, acoplar las almohadas en puntos de presi3n ⁹ .
POST-COLOCACI3N	Comprobar la ventilaci3n, la colocaci3n del TET y de las almohadas en t3rax y pélvis, reconectar los dispositivos, electrodos en la espalda del paciente, colocar al paciente en "posici3n de nadador" (elevar un miembro superior en flexi3n a 90°, cara girada hacia ese lado, la otra extremidad ajustada a la superficie del paciente) c/2h alternar, mantener la cama en anti-trendelemburg (25°-30°, evita regurgitaciones, v3mitos y reduce el edema facial) evaluaci3n constante ^{11,14} .

ANEXO III

CONTRAINDICACIONES DE LA COLOCACIÓN EN DECÚBITO PRONO

Contraindicaciones absolutas⁶⁻⁸	<p>Inestabilidad hemodinámica.</p> <p>Arritmia aguda.</p> <p>Traumatismo facial.</p> <p>Politraumatismos.</p> <p>Convulsiones frecuentes.</p> <p>Embarazo a partir 2º trimestre de gestación.</p> <p>Patología abdominal.</p> <p>Heridas abiertas abdominales.</p> <p>Cirugía cardíaca-oftálmica-abdominal reciente.</p> <p>Hipertensión intracraneal (PIC>25mmHg).</p> <p>Inestabilidad vertebral o pélvica.</p> <p>Grandes quemados.</p>
Contraindicaciones relativas⁶⁻⁸	<p>Tarqueostomía reciente.</p> <p>Anomalías significativas en la caja torácica.</p> <p>Presión abdominal elevada (PIA>20mmHg).</p> <p>Embarazo en el primer trimestre.</p>